

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-176835

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/3205

識別記号

F I

H 0 1 L 21/88

K

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-342503

(22) 出願日 平成9年(1997)12月12日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 久保 真紀

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立

製作所デバイス開発センタ内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 多層配線の構造と製造方法

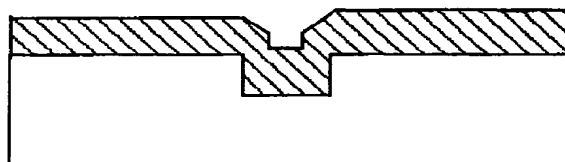
(57) 【要約】

【課題】 本発明はダマシンによるメタル研磨を化学機械研磨を用いて形成された配線構造を有する多層配線構造で、配線メタルと下地の層間絶縁膜の接着性を向上する配線構造、及び製造手段を提供することにある。

【解決手段】 上記多層配線構造において、孤立した配線およびパターン密度が低い配線パターンを形成するための配線溝周辺にその配線溝と同一層内に形成した配線溝ダミーパターンを形成することにより達成される。

【効果】 パターン周辺のメタルと層間絶縁膜の接着性を向上することができ、メタルと層間絶縁膜の剥離を防止することができる効果がある。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダマシンによるメタル研磨を化学機械研磨を用いて形成された配線構造を有する多層配線構造において、孤立した配線およびパターン密度が低い配線パターンを形成するための配線溝周辺にその配線溝と同一層内に形成した配線溝ダミーパターンを形成することにより、孤立配線周辺の配線メタル層と層間絶縁膜の接着性、および配線溝内の配線メタルと下地の層間絶縁膜の接着性を向上させたことを特徴とする多層配線構造。

【請求項2】 配線工程層間絶縁膜にメタルを埋めこむための溝を形成する製造方法において、孤立した配線およびパターン密度が低い配線パターン用の溝の周辺にダミーパターン用の配線溝を配置したマスクによりダミーパターン用の配線溝を形成し、配線材料を成膜した後にメタル化学機械研磨により配線を平坦化加工することにより、孤立配線周辺の配線メタル層と層間絶縁膜の接着性、および配線溝内の配線メタルと下地の層間絶縁膜の接着性を向上させたことを特徴とする多層配線の製造方法。

【請求項3】 前記構造で、配線材料が銅、タングステン、モリブデン、クロム、ニッケル、窒化チタン、チタン、チタンあるいは、これらの膜同士の積層膜、これらの膜とアルミニウムとの積層膜であることを特徴とする請求項1に記載の多層配線構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置の多層配線構造に係わり、ダマシンでのメタル研磨を化学機械研磨（以降CMPと称すCMP: Chemical Mechanical Polishing）により行った多層配線に好適な構造及び製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、高まりつつあるLSIの高集積化、高速化に対する要求に応えるため、配線幅の微細化、配線総数の多層化が進められている。多層微細配線を実現するための配線層間絶縁膜の広域平坦化技術として、CMPが挙げられる。米国半導体メーカーでは、この広域平坦化技術としてCMPの研究開発を10年以上前から開始し、IBM社及びインテル社では、既に一部の製品にこの技術を適用している。CMPを用いた配線構造としては、層間絶縁膜を研磨し平坦化する配線構造、あらかじめ層間絶縁膜に配線形成用の溝を加工しメタルを成膜後研磨し配線を形成する構造（ダマシン）があげられる。ダマシンを用いることにより配線抵抗の低減、エレクトロマイグレーション耐性の向上が期待でき、また、にメタルのドライエッチングを行わずにすむため一般的にドライエッチングが難しいメタル材料にも適用できる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前述のダマシンでのC

MP技術においてはメタルをCMPにより研磨する場合に、孤立パターンや配線密度が低いパターン周辺の広い面積でのメタルと層間絶縁膜が接している部分で配線溝等の引っかかりが無いため、メタルと層間絶縁膜間での接着性が低下している（図1）。特にシリコン酸化膜と接着性が悪い銅、タングステン等でCMPプロセス中に接着面に応力がかかり、この孤立パターン部周辺の広い面積でメタルと層間絶縁膜が接している部分でこのパターン上の層間絶縁膜が剥離する問題が起こっている（図2）。この剥離したメタルが異物の原因となり歩留りの低下の原因となる。また、配線溝内に残ったメタル配線と層間絶縁膜の接着性が低下することで、エレクトロマイグレーション等信頼度の低下の原因となる（図3）。

【0004】

【課題を解決するための手段】 酸化膜との接着性が悪いW膜等の膜では、パターン密度が低く、広い面積で層間膜とメタルが接している場合では、接着性が悪くなり、剥がれるという問題がある。パターン密度が高い部分での剥がれは起っていない。これは、パターンの凹凸により接触面積が増大するのみならず、凹凸部による引っ掛かりでメタルと酸化膜の接着性が向上するためである。このことを利用し、ダマシンでのメタル研磨プロセスをCMPを用いて形成する場合に、孤立した配線およびパターン密度が低いパターンを形成するための配線溝形成工程において、孤立パターン周辺にその配線層と同一層でダミー配線溝パターンを形成し、配線メタル膜のCMPによる研磨工程の際にメタル層と層間絶縁膜間の接着性を、ダミー配線溝による引っかかりを多くすることにより、向上させることができる。

【0005】 これにより、メタルCMPプロセス時の配線パターンの密度が低い部分においても、メタルと層間絶縁膜の接着性を向上することができ、メタルと層間絶縁膜の剥離を防止することができる。剥離したメタル異物による歩留り低下を抑制することができる。また、メタル配線と層間絶縁膜の接着性も向上するため、エレクトロマイグレーション等配線信頼性低下の発生を抑制することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、実施例に従い順次説明する。

【0007】 〈実施例1〉 下地配線、層間膜上にCVDプラズマ酸化膜を0.4μm成膜する（図4）。ダミーパターンを含むマスクにより、配線溝のホトレジストマスクを形成し、ドライエッチングにより配線溝を加工する（図5）。タングステン膜をスパッタ及びCVDにより全面に0.1μm、1.0μm成膜する（図6）。次にメタルCMPによりW膜を層間絶縁膜の厚さになるまで研磨する（図7）。このとき、ダミー配線溝が形成されているため、孤立配線周辺のメタルW層と層間絶縁膜層の接着性が向上し、メタル層の剥離や、配線溝内の配線と下地

層間膜間の接着低下は起こらない。このことにより、メタル異物による歩留りの低下や、エレクトロマイグレーションによる配線信頼度の低下を抑制できる(図8)。

【図面の簡単な説明】

【図1】メタルと層間絶縁膜間での接着性が低下している例を示す。

【図2】パターン上の層間絶縁膜が剥離している例を示す。

【図3】剥離したメタルが異物の原因となっている例を示す。

【図4】下地配線、層間膜上にCVDプラズマ酸化膜を*

*成膜した図を示す。

【図5】ドライエッチングにより配線溝を加工した図を示す。

【図6】タングステン膜をスパッタ及びCVDにより全面に成膜した図を示す。

【図7】メタルCMPによりW膜を層間絶縁膜の厚さになるまで研磨した図を示す。

【図8】ダミー配線溝が形成されているため、孤立配線周辺のメタルW層と層間絶縁膜層の接着性が向上した例を示す。

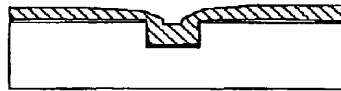
【図1】

図1



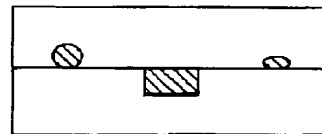
【図2】

図2



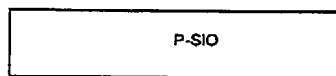
【図3】

図3



【図4】

図4



【図5】

図5



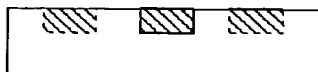
【図6】

図6



【図7】

図7



【図8】

図8

